

17. Juni 1999 (17.06.99)

**Mit internationalem Recherchenbericht.**

### (57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fertigbearbeitung des Kugelsterns (2) eines Gleichlaufgelenkes, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer kugelringförmigen Lagerfläche (2b) für die Lagerung in einem Kugelkäfig (3) und mit einer Mehrzahl von diese kugelringförmige Lagerfläche (2b) unterbrechenden, im wesentlichen axial verlaufenden Führungsbahnen (7) für die in Kugeltaschen des Kugelkäfigs (3) angeordneten, Drehmomente zwischen Kugelschale (6) und Kugelstern (2) übertragenden Kugeln (4). Um solche Kugelsterne (2) schnell, kostengünstig und möglichst vollautomatisch fertigbearbeiten zu können, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß sowohl die kugelringförmige Lagerfläche (2b) für die Lagerung im Kugelkäfig (3) als auch die Führungsbahnen (7) für die Kugeln (4) durch eine Drehbearbeitung hergestellt werden.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

### Verfahren zur Fertigbearbeitung des Kugelsterns eines Gleichlaufgelenkes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Fertigbearbeitung des Kugelsterns eines Gleichlaufgelenkes, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer kugelringförmigen Lagerfläche für die Lagerung in einem Kugelkäfig und mit einer Mehrzahl von diese kugelringförmige Lagerfläche unterbrechenden, im wesentlichen axial verlaufenden Führungsbahnen für die in Kugeltaschen des Kugelkäfigs angeordneten, Drehmomente zwischen der Kugelschale und dem Kugelstern übertragenden Kugeln.

Bei Kraftfahrzeugen mit Vorderradantrieb werden die gelenkten Räder angetrieben. Deshalb müssen Vorderradachswellen Gelenke haben, die sowohl das Ein- und Ausfedern der Räder als auch deren Lenkeinschlag zulassen. Um einen möglichst gleichförmigen Antrieb der Räder zu ermöglichen, werden hierzu Gleichlaufgelenke (homokinetische Gelenke) verwendet. Bei Gelenken an Vorderachswellen werden hierbei unter anderem als Topfgelenke ausgebildete Gleichlauf-Festgelenke verwendet, während bei Gelenken an Hinterachswellen als Topfgelenke ausgebildete Gleichlauf-Verschiebegelenke verwendet werden, die neben einer Beugung des Gelenks eine axiale Verschiebung ermöglichen.

Diese Topfgelenke bestehen aus einem auf das radseitige Achswellenende aufgesetzten Kugelstern, auf dem der Kugelkäfig mit Kugeln sowie die mit der Radantriebswelle verbundene Kugelschale sitzen. Bei dem Gleichlauf-Festgelenk weisen Kugelschale und Kugelstern gekrümmte Bahnen auf, auf denen sich die Kugeln bewegen. Bei dem Gleichlauf-Verschiebegelenk sind die Bewegungsbahnen an Kugelschale und Kugelstern eben ausgebildet.

Bei den aus der Praxis bekannten, aus Kugelstern, Kugelkäfig und Kugelschale bestehenden Gleichlaufgelenken erfolgt die Fertigbearbeitung des mit einer kugelringförmigen Lagerfläche für die Lagerung in einem Kugelkäfig sowie mit Führungsbahnen für die Kugeln versehenen Kugelsterns in einer Vielzahl unterschiedlicher Arbeitsschritte, die zum Teil auf verschiedenen Maschinen durchgeführt werden. Ausgehend von einem Kugelstern-Rohling werden bei den bekannten Fertigbearbeitungsverfahren die Führungsbahnen durch Räumen und Fräsen hergestellt, während die Lagerfläche durch Drehen

hergestellt wird. Insbesondere bei der Fertigbearbeitung von Kugelsternen von Gleichlauf-Festgelenken ist die Bearbeitung sehr aufwendig, da sowohl die Lagerfläche als auch die Führungsbahnen in Achsrichtung der Lagerschale gekrümmt ausgebildet sind.

Nachteilig bei diesem bekannten Herstellungsverfahren ist, daß durch die Verwendung unterschiedlicher spannabhebender Bearbeitungsverfahren, zu denen der zu bearbeitende Kugelstern mehrfach umgespannt und eventuell unterschiedlichen Maschinen zugeführt werden muß, die Fertigbearbeitung des Kugelsterns sehr zeitaufwendig und somit teuer ist. Darüber hinaus treten aufgrund der verschiedenen Umspannungen Fehler auf, so daß Toleranzen nur in bestimmten Grenzen möglich sind.

Der Erfindung liegt die **A u f g a b e** zugrunde, ein Verfahren zur Fertigbearbeitung des Kugelsterns eines Gleichlaufgelenkes bereitzustellen, welches eine einfache, kostengünstige und vollautomatisierbare Fertigbearbeitung von Kugelsternen ermöglicht, die darüber hinaus mit einer erhöhten Genauigkeit erfolgt.

Die **L ö s u n g** dieser Aufgabenstellung ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die kugelringförmige Lagerfläche für die Lagerung im Kugelkäfig als auch die Führungsbahnen für die Kugeln durch eine Drehbearbeitung hergestellt werden.

Durch dieses erfindungsgemäße Herstellungsverfahren ist es erstmalig möglich, den Kugelstern eines Gleichlaufgelenks durch ein einheitliches spannabhebendes Bearbeitungsverfahren, nämlich ein Drehbearbeitungsverfahren herzustellen, wobei die Bearbeitung in einer Aufspannung erfolgt. Infolge der Bearbeitung nur durch Drehbearbeitung auf einer Maschine ergibt sich gegenüber den aus der Praxis bekannten Fertigbearbeitungsverfahren ein eindeutiger Zeit-, Kosten- und Genauigkeitsvorteil für das erfindungsgemäße Verfahren.

Gemäß einer praktischen Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der axiale Verlauf der Führungsbahnen rein sphärisch ausgebildet ist. Weiterhin wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß der axiale Verlauf der Führungsbahnen aus einem zylindrischen und einem sphärischen Teil zusammengesetzt ist. Beide Kugelsternsorten werden für Gleichlauf-Festgelenke verwendet.

Gemäß einer praktischen Ausführungsform der Erfindung verlaufen die Berührungslinien der Kugeln mit den zugehörigen Führungsbahnen räumlich parallel zueinander. Insbesondere bei der Ausbildung der sphärischen Führungsbahnen wird weiterhin vorgeschlagen, daß der Abstand der Berührungslinien der Kugeln mit den zugehörigen Führungsbahnen sich in axialer Richtung verändert, wodurch eine Optimierung der Drehmomentübertragung erzielt wird.

Weiterhin wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die Führungsbahnen unter einem spitzen Winkel zur Drehachse des Kugelsterns verlaufen.

Gemäß einer speziellen Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Kugelstern mit einer polygonalen Ausnehmung zur Verbindung mit der Antriebswelle versehen ist. Durch die Ausbildung dieser polygonalen Ausnehmung zur Aufnahme der Antriebswelle, wobei die Antriebswelle eine entsprechende polygonale Außenkontur aufweist, ist es möglich, jegliches radiales Spiel im Bereich der Verbindung Kugelstern-Antriebswelle zu vermeiden, wie dies bei den aus dem Stand der Technik bekannten axialen Kerbverzahnungen der Fall ist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung dieses Kugelsterns ist die polygonale Ausnehmung in Achsrichtung konisch ausgebildet. Durch diese Konizität der polygonalen Ausnehmung sowie der polygonalen Außenkontur der Antriebswelle ergibt sich eine Selbstzentrierung der miteinander zu verbindenden Bauteile sowie eine sowohl in axialer als auch in radialer Richtung spielfreie Verbindung von Kugelstern und Antriebswelle. Weiterhin ergeben sich eine bessere Kraftübertragung, keine Kerbwirkungen sowie eine kleinere Bauart.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der schematisch der Aufbau eines Gleichlauf-Festgelenks mit einem erfindungsgemäß bearbeiteten Kugelstern dargestellt ist.

Das dargestellte Gleichlauf-Festgelenk 1 besteht aus einem über eine polygonale Ausnehmung 2a auf ein radseitiges Achswellenende der Antriebswelle aufgesetzten Kugelstern 2, auf dem ein Kugelkäfig 3 mit Kugeln 4 sowie eine mit einer Radantriebswelle 5 verbundene Kugelschale 6 sitzen.

Bei dem als Gleichlauf-Festgelenk 1 ausgebildeten Gleichlaufgelenk weisen Kugelschale 6 und Kugelstern 2 sphärisch gekrümmte Führungsbahnen 7 auf, auf denen sich die Kugeln 4 bewegen. Zur Lagerung des Kugelkäfigs 3 in der Kugelschale 6 weist die Kugelschale 6 eine kugelringförmige Lagerfläche 8 auf, während der Kugelstern 2 eine kugelringförmige Lagerfläche 2b zur Lagerung des Kugelsterns 2 im Kugelkäfig 3 aufweist.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel verlaufen die Berührungslinien 9 der Kugeln 4 mit der zugehörigen Führungsbahn 7 am Kugelstern 2 sowie in der Kugelschale 6 räumlich parallel zueinander.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Kugelstern 2 zur Verbindung mit dem radseitigen Achswellenende der Antriebswelle eine polygonale Ausnehmung 2a auf, in die die mit einer entsprechenden polygonalen Außenkontur ausgebildete Antriebswelle eingesetzt wird. Im Gegensatz zu der ebenfalls möglichen - und aus dem Stand der Technik bekannten - axialen Kerbverzahnung zwischen Kugelstern 2 und Antriebswelle bietet diese Polygonverbindung die Möglichkeit, eine in radialer Richtung spielfreie Verbindung zu schaffen.

Durch die zusätzliche konische Ausbildung in axialer Richtung der polygonalen Ausnehmung 2a einerseits sowie der polygonalen Außenkontur der Antriebswelle andererseits kann diese Verbindung darüber hinaus auch in axialer Richtung spielfrei ausgebildet werden.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eines Gleichlauf-Festgelenks 1 sind Kugelschale 6 und Radantriebswelle 5 als separate Bauteile ausgebildet. Zur Verbindung der Kugelschale 6 mit der Radantriebswelle 5 ist im Boden der Lagerschale 6 eine polygonale Öffnung 10 ausgebildet, in die die Radantriebswelle 5 mit einem entsprechend geformten polygonalen Ansatz einsetzbar ist. Um eine Selbstzentrierung dieser polygonalen Anlageflächen zu erzielen, sind die polygonale Öffnung 10 sowie der polygonale Ansatz der Radantriebswelle 5 in Achsrichtung konisch ausgebildet.

Der von der Kugelschale 6 fortweisende Teil der Radantriebswelle 5 besteht aus einem zylindrischen Teil 5a zur Aufnahme des Radlagers sowie einem Verbindungsteil 5b zum Verbinden mit dem anzutreibenden Rad. Dieser Verbindungsteil 5b kann beispielsweise eine polygonale Außenkontur oder eine Außenverzahnung aufweisen.

Im Gegensatz zu dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist es selbstverständlich auch möglich, Kugelschale 6 und Radantriebswelle 5 als einstückiges Bauteil auszubilden.

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

- 1 Gleichlauf-Festgelenk
- 2 Kugelstern
- 2a polygonale Ausnehmung
- 2b Lagerfläche
- 3 Kugelkäfig
- 4 Kugel
- 5 Radantriebswelle
- 5a zylindrischer Teil
- 5b Verbindungsteil
- 6 Kugelschale
- 7 Führungsbahn
- 8 Lagerfläche
- 9 Berührungslinie
- 10 polygonale Öffnung



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Fertigbearbeitung des Kugelsterns eines Gleichlaufgelenkes, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einer kugelringförmigen Lagerfläche (2b) für die Lagerung in einem Kugelkäfig (3) und einer Mehrzahl von diese kugelringförmige Lagerfläche (2b) unterbrechenden, im wesentlichen axial verlaufenden Führungsbahnen (7) für die in Kugeltaschen des Kugelkäfigs (3) angeordneten, Drehmomente zwischen Kugelschale (6) und Kugelstern (2) übertragenden Kugeln (4),  
dadurch gekennzeichnet,  
daß sowohl die kugelringförmige Lagerfläche (2b) für die Lagerung im Kugelkäfig (3) als auch die Führungsbahnen (7) für die Kugeln (4) durch eine Drehbearbeitung hergestellt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Verlauf der Führungsbahnen (7) rein sphärisch ausgebildet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Verlauf der Führungsbahnen (7) aus einem sphärischen und einem zylindrischen Teil zusammengesetzt ist.
4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahnen (7) achsparallel verlaufen.
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsbahnen (7) unter einem spitzen Winkel zur Drehachse des Kugelsterns (2) verlaufen.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Berührungslinien (9) der Kugeln (4) mit den zugehörigen Führungsbahnen (7) räumlich parallel zueinander verlaufen.
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Berührungslinien (9) der Kugeln (4) mit den zugehörigen Führungsbahnen (7) sich in axialer Richtung verändert.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kugelstern (2) mit einer polygonalen Ausnehmung (2a) für die Verbindung mit der Antriebswelle versehen ist.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die polygonale Ausnehmung (2a) in Achsrichtung konisch ausgebildet ist.
10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die Drehbearbeitung ein Hartdrehverfahren verwendet wird.

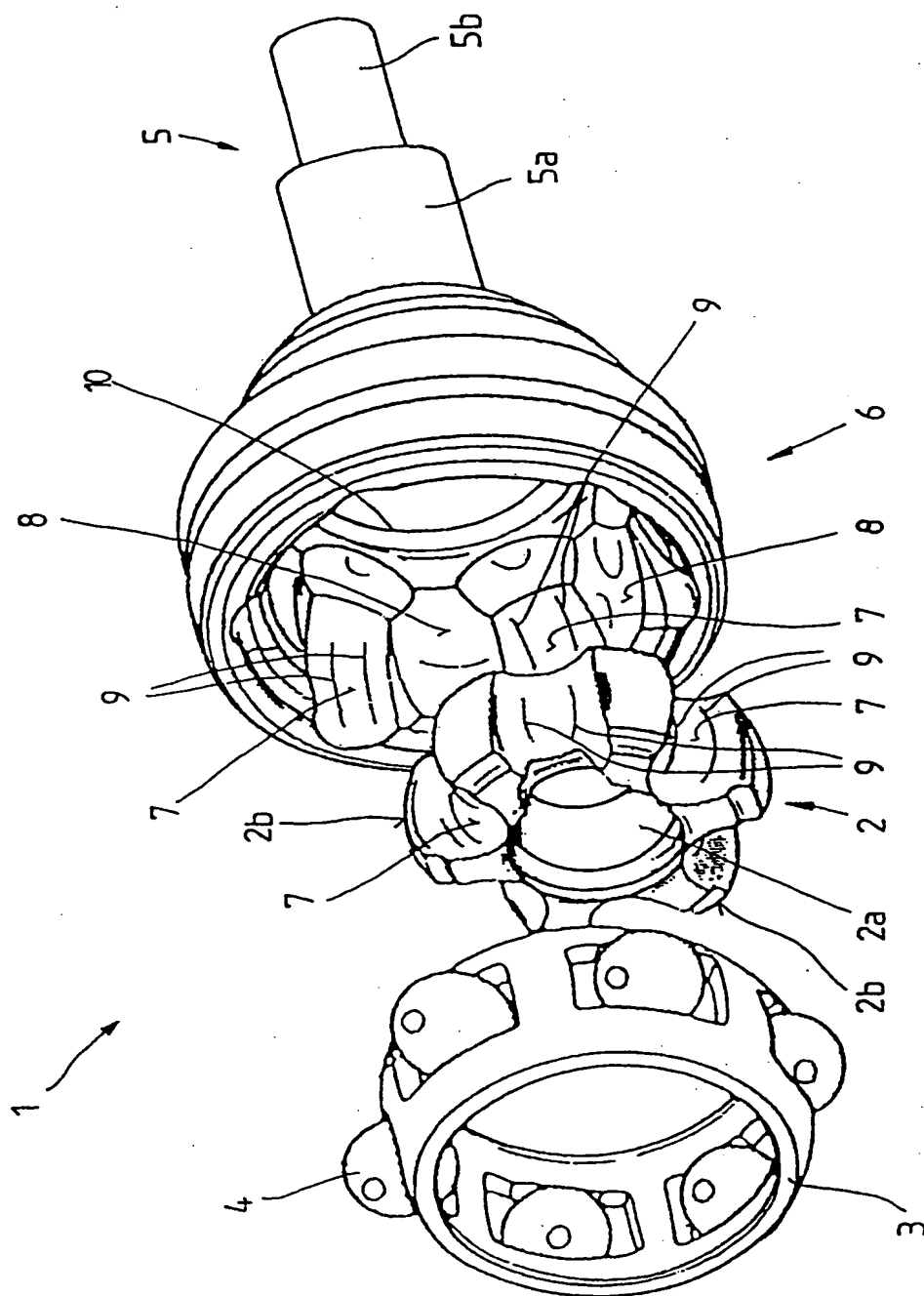


Fig. 1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/07837

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F16D3/223

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 437 331 A (DORE JACQUES) 20 March 1984 see column 2, line 41 - line 56 see column 3, line 35 - line 39; figures 1,2 ---	1,2,4,6, 10
A	US 4 861 316 A (WELSCHOF HANS-HEINRICH) 29 August 1989 see column 3, line 55 - line 63; figure 2 ---	3
A	DE 195 07 859 A (LOEHR & BROMKAMP GMBH) 12 September 1996 see figures 1-5 ---	2,4,5
A	DE 19 25 052 U (DAIMLER-BENZ AG) 7 October 1965 see figures 1-5 ---	7
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 March 1999

Date of mailing of the international search report

25/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Overbeeke, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/07837

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 96 38680 A (NTN TOYO BEARING CO LTD ;SHIMIZU OSAMU (JP); NAKAHASHI HIROSHI (JP) 5 December 1996 see abstract -----	8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/07837

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4437331 A	20-03-1984	FR 2497549 A EP 0056555 A JP 57134016 A	09-07-1982 28-07-1982 19-08-1982
US 4861316 A	29-08-1989	NONE	
DE 19507859 A	12-09-1996	NONE	
DE 1925052 U		NONE	
WO 9638680 A	05-12-1996	JP 8049727 A DE 19680507 T	20-02-1996 08-01-1998

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int: Jonaies Aktenzeichen

PCT/EP 98/07837

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 F16D3/223

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 437 331 A (DORE JACQUES) 20. März 1984 siehe Spalte 2, Zeile 41 - Zeile 56 siehe Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 39; Abbildungen 1,2	1,2,4,6, 10
A	US 4 861 316 A (WELSCHOF HANS-HEINRICH) 29. August 1989 siehe Spalte 3, Zeile 55 - Zeile 63; Abbildung 2	3
A	DE 195 07 859 A (LOEHR & BROMKAMP GMBH) 12. September 1996 siehe Abbildungen 1-5	2,4,5
A	DE 19 25 052 U (DAIMLER-BENZ AG) 7. Oktober 1965 siehe Abbildungen 1-5	7
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. März 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/03/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Overbeeke, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07837

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>WO 96 38680 A (NTN TOYO BEARING CO LTD ;SHIMIZU OSAMU (JP); NAKAHASHI HIROSHI (JP) 5. Dezember 1996 siehe Zusammenfassung -----</p>	8



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/07837

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4437331    A	20-03-1984	FR    2497549 A EP    0056555 A JP    57134016 A	09-07-1982 28-07-1982 19-08-1982
US 4861316    A	29-08-1989	KEINE	
DE 19507859    A	12-09-1996	KEINE	
DE 1925052    U		KEINE	
WO 9638680    A	05-12-1996	JP    8049727 A DE    19680507 T	20-02-1996 08-01-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**